

2006 年第 4 期  
第 5 卷 总第 20 期

安徽商贸职业技术学院学报  
Journal of Anhui Business College of Vocational Technology

No.4 Dec., 2006  
Vol. 5 General No.20

# 我国经济梯度推移粘性模型研究

魏 敏

(厦门大学 管理学院, 福建 厦门 361005)

**摘 要:** 传统的梯度扩散理论认为, 高梯度地区产业总是在不停地向低梯度地区推移, 但是我国东、西部地区长期以来存在着差距, 尽管出台了許多区域优惠政策, 但区域经济水平差距依然很大, 梯度推移现象不明显。本文认为其原因是我国区域在梯度推移过程中存在着粘性, 并分别建立简单的粘性模型和灰色聚类粘性模型进行分析。

**关键词:** 我国经济; 梯度推移; 粘性; 模型; 灰色聚类

**中图分类号:** F124

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1671-9255 (2006) 04-0005-06

## A Study on the Stickiness Model of Economic Gradient Process in China

WEI Min

(Management School, Xiamen University, Xiamen 361005, China)

**Abstract:** The traditional theory of gradient process believes that industries in higher grade regions move to lower grade regions. However, though some favorable policies have been brought about recently, the differences between East China and west China still exist. Therefore, the phenomena of gradient process are not obvious. The author attributes the phenomena to the stickiness in the economic gradient process and sets up simple stickiness model and grey clustering model to explain it.

**Key words:** Chinese economy; gradient process; stickiness; model; grey clustering

### 一、引言

冈纳·缪尔达尔提出了循环累积因果论, 该理论认为, 经济发展过程在空间上并不是同时产生和均匀扩散的, 而是从一些条件较好的地区开始, 一旦这些区域由于初始优势而比其他区域超前发展, 则由于既得优势, 这些区域就通过累积因果过程, 不断积累有利因素继续超前发展, 从而进一步强化和加剧区域间的不平衡, 导致增长区域和滞后区域之间发生空间相互作用。<sup>[1]</sup>由此产生两种相反的效应: 一是回流效应, 表现为各生产要素从不发达区域向发达区域流动, 使区域经济差异不断扩大; 二是扩散效应, 表现为各生产要素从发达区域向不发达区域流动, 使区域发展差异得以缩小。<sup>[2]</sup>20 世纪 80 年代初期, 我国理论界提出了“梯度推移”理论, 其主要内容是: 我国地域空间经济发展水平可分为东

部、中部和西部三大地带, 中、西部地区虽然自然资源丰富, 但技术力量薄弱, 资金不足, 大多数地区处于“中间技术”地带, 有的甚至处于传统技术地带推移; 而沿海和部分中部地区则具有“先进技术”和雄厚的经济力量。我国经济发展的空间和时序选择应当是: 由东向西, 按技术梯度, 使“先进技术”地带逐渐向“中间技术”地带推移。因而, 根据梯度推移理论, 发达地区的产业可以通过梯度推移转移到欠发达地区, 从而缩小两地差距。<sup>[3]</sup>但是, 从我国当前的现实情况看, 发达地区依然发达, 落后地区依然落后, 东、西部地区的人均 GDP 的差距与建国以来相比较呈现出继续扩大的趋势, 显然传统的产业梯度推移理论无法解释这种情况。根据循环累积因果理论, 由于在市场机制的作用下, 回流效应远大于扩散效应, 那么我国东部发达区域更发达, 西部落后区域更落后, 但是, 我国西部地区并非越来越落后, 虽然与东部地区的经济差距在加

收稿日期: 2006-07-04 修回日期: 2006-09-21

基金项目: 本文是国家社会科学基金项目《梯度推移粘性和区域经济协调发展的理论与对策研究》的部分成果, 项目号 (06BJL019)。

作者简介: 魏 敏 (1975~ ), 男, 安徽合肥人, 厦门大学管理学院讲师, 经济学博士, 工商管理学博士后。

大，但仍然具有发展的趋势。造成这种现象的主要原因是，在一个区域梯度推移的系统内，尤其是在一个像我国这样充满劳动密集型行业的区域系统内部，存在着诸多的延缓区域梯度推移进程的因素，从而形成区域梯度推移粘性。为了精确地分析我国梯度推移粘性，本文建立粘性模型，并采用灰色聚类进行分析。

二、模型建立的基础

(一) 人均 GDP 的地区差异

为了便于比较 1999 年以来实施西部大开发战略前后的我国地区（东西部地区）经济变化状况，以 1997——2003 这 7 年的人均 GDP 数据为例，见图 1。

根据图 1 可知，从 1997 年至 2001 年，无论在我国东部、西部还是在全国范围内，人均 GDP 都是在增加的，但是在 1999 年实施西部大开发策略之后，西部地区人均 GDP 的增幅仍然低于东部地区，并且也低于全国的平均水平。西部地区从 1997 年到 2001 年的 GDP 年增长率分别为 7.1%、

7.3%、4.8%、8.5%和 7.6%，这 5 年的平均增长率为 7.0%；而东部地区分别为 8.1%、8.3%、7.5%、12.3%和 12.9%，5 年的平均增长率为 10.7%。可见，东、西部地区在人均 GDP 方面不仅仅在总量上有较大的差距，而且在增长率上也存在很大的差距。

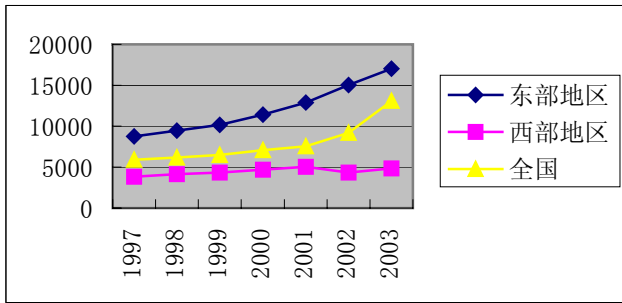


图 1 东、西部地区人均 GDP 变化一览表

(二) GDP 比重的地区差异

1999 年实施西部大开发战略以来，西部地区 GDP 在全国中所占的比重略有上升，即由 1999 年的 18.71% 上升至 2001 年的 19.02%，这个幅度小于东部地区，在这个阶段，东部地区则由 1999 年的 59.88% 上升至 2001 年的 63.27%。

表 1 各地区分年份 GDP 占全国的比重 单位：百亿，%

年 份 地 区	1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003	
	GDP	比重	GDP	比重	GDP	比重	GDP	比重	GDP	比重	GDP	比重	GDP	比重
东部地区	416	57	457	58	491	60	552	62	607	63	707	60	815	61
西部地区	136	18	146	19	154	19	167	19	182	19	159	13	178	13
中部地区	192	25	180	23	176	21	176	19	170	18	314	27	354	26

资料来源：《中国统计年鉴》（2004）

表 2 东、西部地区各年主要企业资产利润比较 单位：百亿

指 标 地 区	1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003	
	资产	利润	资产	利润	资产	利润	资产	利润	资产	利润	资产	利润	资产	利润
东部地区	460	12.9	464	12.2	467	11.7	497	19.7	570	22.1	691	28.7	867	37.2
西部地区	139	0.9	143	0.4	156	0.9	162	3.5	179	4.0	198	4.2	210	4.6

资料来源：《中国统计年鉴》（2004）

(三) 企业经营效率的地区差异

为了便于量化分析，以资产和利润作为衡量标准来比较西部地区与东部地区的差距，见表 2。自 1997 年以来，东、西部地区的各主要企业的资产和利润总体来说是上升的，东部地区的资产由 1997 年的 46 012 亿元上升到 2001 年的 56 991 亿元，西部地区则由 13 877 亿元上升至 17 909

亿元；在利润方面，东部地区由 1 289 亿元上升到 2 209 亿元，西部地区由 92 亿元上升到 396 亿元。并且，西部地区资产在这 7 年内年增长率为 6.8%，大于东部地区同期的平均增长率（5.3%），但是，由于西部地区各主要企业的资产基数小，因而，东、西部地区各主要企业的资产和利润总额的绝对值的差距却仍然在扩大。

#### (四) 财政能力的地区差异

西部地区财政收入自1997年以来有较大的增长(由1997年的809.67亿元升至2001年的1300.74亿元),但仍与东部地区(由1997年的2365.10亿元升至2001年的4962.03亿元)有很大的差距,见图2。日益弱化的财政状况必然削弱政府的宏观调控的能力,将会影响到西部地区的发展潜力,最终难以缩小在经济水平上与东部地区的差距,甚至还扩大化。

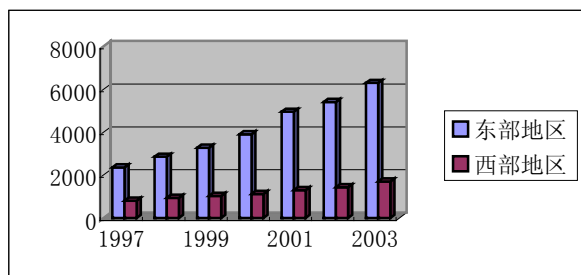


图2 1997—2003年东、西部地区财政收入比较

#### (五) 对外贸易的地区差异

长期以来,受到传统的自给自足经济的影响,西部地区对外贸易方面发展缓慢,由表3可知,东部地区的进口额由1997年的1310亿美元上升至2003年的3842亿美元,而同期西部地区仅由46亿美元上升至117亿美元。在出口方面,东部地区由1997年的1623亿美元上升至2003年的4025亿美元,而西部地区则由90亿美元升至163亿美元。可见,在对外贸易方面,东、西部地区的差距比较大,并且还有继续扩大的趋势。

### 三、模型的建立

梯度推移粘性可以由一系列指标在不同的程度上给予表达,并具有一定的数量概念,例如当把梯度分为高、中、低三个状况时,每个状况都含有大概数值范围的含义,并可以有一定的特征值,而高、中、低梯度之间肯定存在着可以量化的特征值差异,差异越大则表示粘性越大。<sup>[4]</sup>因而,一方面,梯度推移粘性可以通过地区经济差异进行界定,从而建立简单的粘性模型;但另一方面,梯度推移粘性又难于得到一个确切的数,它是一个数集,即数

的区间,可用灰色系统理论来说明,梯度就是一个灰色系统理论中的灰数,因此,梯度推移粘性的判断,可以运用灰色系统理论的灰色聚类方法来进行,可在此基础上建立灰色聚类粘性模型。

#### (一) 简单粘性模型

首先可以根据统计学原理,求出区域经济差异的测度指标,本文以全国人均GDP的标准差、极差、变异系数和比率作为特征值进行地区比较的依据。

##### (1) 标准差

其计算公式为:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_j (Y_j - \bar{Y})^2}{N}}, \quad \bar{Y} = \frac{\sum_j Y_j}{N} \quad (1)$$

式中:  $S$  为标准差;  $Y_j$  为  $j$  区域的 GDP,  $j=1, 2, \dots, N$ ;  $\bar{Y}$  为各区域的人均 GDP 均值;  $N$  为区域个数。标准差越大,区域绝对差异越大;反之亦然。

##### (2) 变异系数

其计算公式为:

$$V_{uw} = \frac{\sqrt{\frac{\sum_j (Y_j - \bar{Y})^2}{N}}}{\bar{Y}}, \quad \bar{Y} = \frac{\sum_j Y_j}{N} \quad (2)$$

式中:  $V_{uw}$  为变异系数;  $Y_j$  为  $j$  区域的 GDP,  $j=1, 2, \dots, N$ ;  $\bar{Y}$  为各区域的人均 GDP 均值;  $N$  为区域个数。变异系数越大,区域相对差异越大;反之亦然。

##### (3) 极差

其计算公式为:

$$R = Y_{\max} - Y_{\min} \quad (3)$$

式中:  $R$  为极差;  $Y_{\max}$  为经济发展水平最高区域的人均 GDP;  $Y_{\min}$  为经济发展水平最低区域的人均 GDP。极差越大,区域绝对差异的极端情况就越严重;反之亦然。

##### (4) 极值比率

其计算公式为:

$$I = Y_{\max} / Y_{\min} \quad (4)$$

式中： $I$  为极值比率； $Y_{\max}$  为经济发展水平最高区域的人均 GDP； $Y_{\min}$  为经济发展水平最低区域的人均 GDP。极值比率越大，区域相对差异的极端情况就越严重；反之亦然。

表 3 1997—2003 年东、西部地区对外贸易比较 单位：亿美元

地区\指标	1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003	
	进口	出口	进口	出口	进口	出口	进口	出口	进口	出口	进口	出口	进口	出口
东部地区	1310	1623	1287	1656	1525	2095	2095	2261	2252	2432	2750	2989	3842	4025
西部地区	46	90	51	82	60	72	72	99	77	90	88	118	117	163

资料来源：《中国统计年鉴》（2004）

表 4 1997-2002 年我国区域人均 GDP 的标准差、极差、变异系数和比率

时间	标准差	极差	变异系数	比率
1997	80.14	388.82	0.70	11.62
1998	83.43	405.54	0.72	12.18
1999	89.18	433.58	0.74	12.45
2000	93.88	490.34	0.77	13.12
2001	100.15	517.38	0.81	14.08
2002	119.87	580.96	0.92	15.92

资料来源：《中国统计年鉴》（2003）

根据上述四个类型特征值，可以把我国 1997-2002 年人均 GDP 的区域差异表示出来，见表 4。根据表 4，标准差、极差、变异系数和比率这四个特征值都有随着年份的增加而增大的趋势，从而可以初步表明我国存在梯度推移粘性。

## （二）灰色聚类粘性模型

灰色聚类就是将聚类对象根据其不同聚类指标的数值（白化值），按若干个聚类灰数类别进行

综合归纳，以判断各聚类对象属于哪一个聚类灰数的类别。<sup>[5]</sup>求出其特征之后，再比较高、中、低梯度的特征值之差，以此确定粘性大小。记 I, II, III, ... 为聚类对象，即判断梯度的若干地区； $1^*, 2^*, 3^*, \dots, n^*$  为聚类指标，即反映梯度的  $n$  个指标， $1, 2, 3, \dots, m$  为聚类灰数类别，即梯度状况的  $m$  个等级。<sup>[6]</sup>

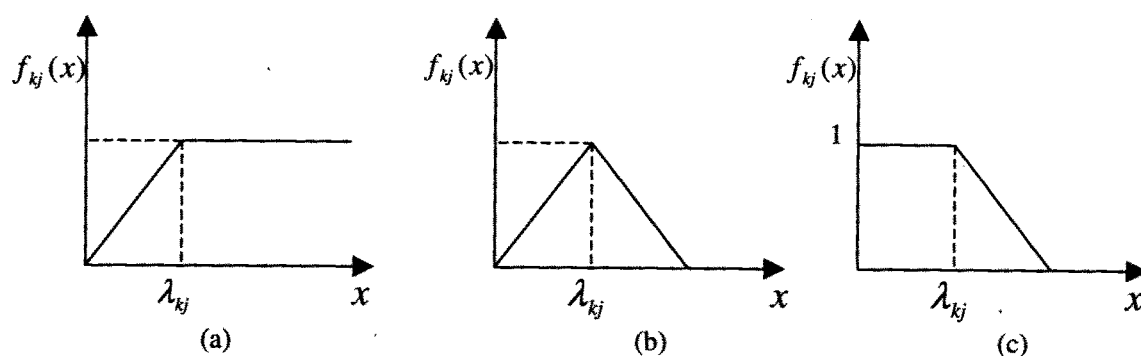


图 3 梯度的白化函数形式

若  $d_{ik}$  为聚类白化数，即第  $i$  个地区的第  $k$  个指标的数值，其中  $i \in \{I, II, III, \dots\}$  为地区系列， $k \in \{1^*, 2^*, 3^*, \dots, n^*\}$  为指标系列。令  $f_{kj}(x)$ ， $j \in \{1, 2, \dots, m\}$  为第  $k$  个指标对第  $j$  个梯度

等级的表达值。 $f_{kj}(x)$  一般具有如图 3 所示的函数形式。这里  $x$  表示相应的指标值，当评估第  $i$  个地区时， $x$  即为  $d_{ik}$ ，则第  $i$  个地区对第  $j$  个梯度等级的聚类系数即属于第  $j$  个梯度等级的程度为：

$$\sigma_{ij} = \sum_{k=1}^n f_{kj}(d_{ik})\eta_{kj} \quad (5)$$

式中  $\eta_{kj}$  为力聚类系数,表示第  $k$  个指标对反映第  $j$  个梯度等级的作用程度。

$$\eta_{kj} = \frac{\lambda_{kj}}{\sum_{l=1}^n \lambda_{lj}} \quad (j=1, 2, \dots, m) \quad (6)$$

式中  $\lambda_{kj}$  为第  $k$  个指标对反映第  $j$  个梯度等级的特征值,即当指标值达到这个数值时,其对第  $j$  个梯度等级的表达就在完全和不完全之间发生转折。 $\lambda_{kj}$  的确定与梯度等级的划分有关,一般可按照所有聚类对象的该指标的分布状况来确定。若

$$\sigma_{ij_0} = \max(\sigma_{ij}) = \max(\sigma_{i1}, \sigma_{i2}, \dots, \sigma_{im}) \quad (i = I, II, III, \dots) \quad (7)$$

表 5

各地区聚类指标的原始数据

指标	省(市、区)										
	北京	天津	河北	山西	内蒙古	辽宁	吉林	黑龙江	上海	江苏	浙江
人均 GDP (百元/人)	488	245	105	74	90	143	93	116	365	168	201
劳动生产率 (千元/人)	95	88	55	33	54	57	72	60	135	73	72
千元资产利润 (元)	43	52	56	31	27	26	42	135	69	48	67
指标	省(市、区)										
	安徽	福建	江西	山东	河南	湖北	湖南	广东	广西	海南	
人均 GDP (百元/人)	62	153	67	136	73	90	70	171	56	83	
劳动生产率 (千元/人)	51	76	37	58	38	59	46	84	51	91	
千元资产利润 (元)	35	58	23	63	38	25	27	55	29	38	
指标	省(市、区)										
	重庆	四川	贵州	云南	西藏	陕西	甘肃	青海	宁夏	新疆	
人均 GDP (百元/人)	72	63	35	56	68	65	50	73	66	97	
劳动生产率 (千元/人)	58	61	42	73	NA	48	31	40	34	54	
千元资产利润 (元)	36	28	18	35	NA	42	14	15	11	67	

资料来源:《中国统计年鉴》(2004)

根据各指标的特点,各地对“高梯度”、“中梯度”、“低梯度”三个梯度等级的白化函数分别适用于图 3 的函数形式。因此,取

$$\begin{aligned} \lambda_{11} &= 230; & \lambda_{12} &= 119; & \lambda_{13} &= 74 \\ \lambda_{21} &= 81; & \lambda_{22} &= 59 & \lambda_{23} &= 41 \\ \lambda_{31} &= 61; & \lambda_{32} &= 40 & \lambda_{33} &= 25 \end{aligned}$$

利用式 (6) 可计算得各指标对各梯度等级的

则可判断是第  $i$  个地区的经济梯度处于第  $j$  个等级。

选择我国 31 个省(市、区)作为梯度判断对象,采取人均 GDP、劳动生产率和资产利润率为标准,划分各地处于经济发展的“高梯度”、“中梯度”和“低梯度”中的哪一个等级(见表 5)。从表 5 可见,31 个省(市、区)人均 GDP 的平均值为 119;大于总平均值的各地区的该指标平均值为 230;小于总平均值的各城市的该指标平均值为 74。31 个地区全员劳动生产率的平均值为 59;大于总平均值的各地区的该指标平均值为 81;小于总平均值的各城市的该指标平均值为 41。同样,对于每百元固定资产原值实现利税指标的这三个特征值分别为 40, 61 和 25。

聚类权系数为:

$$\begin{aligned} \eta_{11} &= 0.6183; & \eta_{12} &= 0.5459; & \eta_{13} &= 0.5286 \\ \eta_{21} &= 0.2177; & \eta_{22} &= 0.2706; & \eta_{23} &= 0.2929 \\ \eta_{31} &= 0.1640; & \eta_{32} &= 0.1835; & \eta_{33} &= 0.1786 \end{aligned}$$

由 (5) 式,可得:

$$\sigma_{ij} = \sum_{k=1}^3 f_{kj}(d_{ik})\eta_{kj} \quad (8)$$

根据各地区不同指标的数值，按（8）式进行 表6。

计算，得到各地区对各梯度等级的聚类系数，列于

表 6 各地区对各梯度等级的聚类系数 ( $\sigma_{ij}$ )

梯度等级	省（市、区）										
	北京	天津	河北	山西	内蒙古	辽宁	吉林	黑龙江	上海	江苏	浙江
高梯度	0.99	0.86	0.80	0.44	0.33	0.83	0.69	0.58	0.95	0.88	0.91
中梯度	0.10	0.24	0.28	0.51	0.41	0.62	0.67	0.66	0.16	0.27	0.20
低梯度	0.01	0.11	0.23	0.38	0.47	0.19	0.36	0.41	0.01	0.18	0.12
梯度等级	省（市、区）										
	安徽	福建	江西	山东	河南	湖北	湖南	广东	广西	海南	
高梯度	0.38	0.87	0.41	0.89	0.52	0.57	0.60	0.95	0.54	0.50	
中梯度	0.66	0.35	0.55	0.33	0.74	0.66	0.74	0.11	0.67	0.79	
低梯度	0.69	0.21	0.51	0.28	0.63	0.55	0.42	0.01	0.66	0.69	
梯度等级	省（市、区）										
	重庆	四川	贵州	云南	西藏	陕西	甘肃	青海	宁夏	新疆	
高梯度	0.66	0.60	0.38	0.40	0.01	0.42	0.33	0.31	0.36	0.40	
中梯度	0.75	0.82	0.70	0.72	0.21	0.51	0.45	0.59	0.31	0.73	
低梯度	0.72	0.80	0.79	0.74	0.98	0.53	0.91	0.96	0.90	0.75	

资料来源：《中国统计年鉴》（2004）

从表6可得出，2003年在我国31个省（市、区）中，北京、上海、广东和浙江等东部地区可划分为高梯度地区；湖南、湖北和河南等中部地区为中梯度地区；而在西部地区，除了四川、重庆为中梯度以外，其他均为低梯度地区。这在总体上是与当时的情况相符的，进一步分析表6数据，可以发现东部沿海地区之所以被划分为高梯度地区，主要是因为其人均GDP较高，每千元固定资产原值实现利税明显较高。此外，北京、上海、广东和浙江是典型的高梯度地区，因为其高梯度聚类系数较大；而青海、宁夏、甘肃和西藏等地是典型的低梯度地区。

#### 四、结论

以上，针对我国东部地区（高梯度地区）与西部地区（低梯度地区）的经济水平差异进行实证分析，并在东、西部地区的经济差距方面作出解释，得出如下结论：

第一，尽管区域梯度推移中的扩散效应是客观

存在的，但是对于我国这样的以劳动密集型产业为主体的国家，由于诸多因素而导致梯度推移粘性的存在。第二，建立灰色聚类粘性模型可以对我国地区经济差异以及梯度推移粘性进行量化分析，从而精确度量我国梯度推移粘性的程度。第三，随着时间的推移，西部地区各项制度的完善，最终能够克服我国梯度推移粘性，从而促使区域均衡发展。

#### 参考文献：

- [1] 张景增. 坚持把结构调整作为主线[J]. 冶金经济与管理, 2001, (3): 6—8.
- [2] [美]道格拉斯·C·诺斯(Douglass C·North). 经济史中的结构与变迁[M]. 上海: 上海人民出版社, 1994: 126—129.
- [3] 黄继忠. 区域内经济不平衡增长论[M]. 北京: 经济管理出版社, 2001: 51—58.
- [4] AMIN, Samir, Imperialism and Unequal Development [M]. New York: Monthly Review Press. 1977: 266—271.
- [5] FRANK, A.G., Underdeveloped Development[M]. New York: Monthly Review Press. 1975: 66—68.
- [6] [美]沃纳·赫希. 城市经济学[M]. 北京: 中国社会科学出版社, 1990: 137—139.

（责任编辑 刘 宝）